

## Fuzzy Set

lec 3

A fuzzy set  $A$  in  $X$  characterized by a membership  $\mu_A$

$\mu_A(x)$

$\mu_A : x$

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x) : x \in X)\}$$

First course in fuzzy set

Ordinary Set

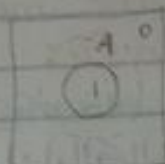
Fuzzy set

Rough set

int.

والتي تخصم الصورة

$$A = \{A, M, E, \dots\} \quad \{(1, 0.9), (2, 0.8), (3, 0.2), (4, 0.1), (5, 0.01)\}$$



\* الفئة الفاطية: هي فئة تحتوي على العنصر ومعه درجة انتماء ودرجة الانتماء يمكن أن تكون لخاصية معينة على عناصر الفئة تنحصر بين 0 و 1 ويمكن كتابة الفئة الفاطية على صورة (درجة الانتماء / العنصر)

$$\tilde{A} = \frac{\mu_A(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_A(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_A(x_n)}{x_n}$$

Ex: Consider a Set of Fuzzy Five pencils  $P_i, i = 1, 2, 3, 4, 5$  in the box. a fuzzy set of short pencils  $\tilde{A}$  is

$$\tilde{A} = \{(P_1, 0.2), (P_2, 0.3), (P_3, 0.1), (P_4, 1), (P_5, 0.9)\}$$

or  $\tilde{A} = \frac{0.2}{P_1} + \frac{0.3}{P_2} + \frac{0.1}{P_3} + \frac{1.0}{P_4} + \frac{0.9}{P_5}$

عند كتابة الفئة بطريفة فاطية يمكن استخدام خواص مختلفة في ال data ستخرجها من أسلوب كتابة الفئة

## Power Set:

هي الفئة التي تكون جميع عناصرها فئات جزئية من الفئة الأصلية

Ex: Find power set of  $A = \{a, b, c\}$

Sol

$$P(A) = \{A, \phi, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{b, c\}, \{a, c\}\}$$

ملاحظة

يمكن كتابة الفئة العادية على صورة دالة فuzzy بأن تأخذ درجة

انتماء إما 0, 1

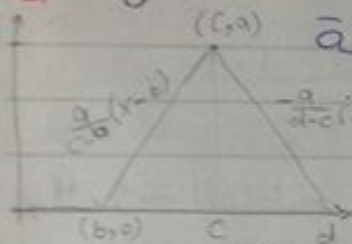
أي أن إذا كان العنصر داخل الفئة يأخذ درجة انتماء 1 أو خرج الفئة يأخذ درجة انتماء 0 أي أن الفئة العادية حالة خاصة من الفئة الفuzzy

$$X = \{a, b, c\} ; A = \{a, b\} , A \subset X$$

A دالة عادية تحول إلى A فuzzy فuzzy

The membership fns

### 1 Triangular membership fn:

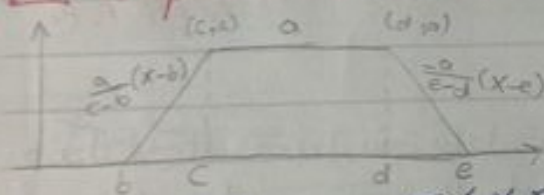


$$\mu_T(x) = \begin{cases} 0 & -\infty < x \leq b \\ \frac{a(x-b)}{c-b} & b \leq x \leq c \\ \frac{-a(x-d)}{d-c} & c \leq x \leq d \\ 0 & d \leq x < \infty \end{cases}$$

القيمة التي يأخذها العنصر نتيجة لتحقيق خاصية معينة

إذا كانت الأرقام حقيقية فإنه يوجد أنواع لالة الانتماء

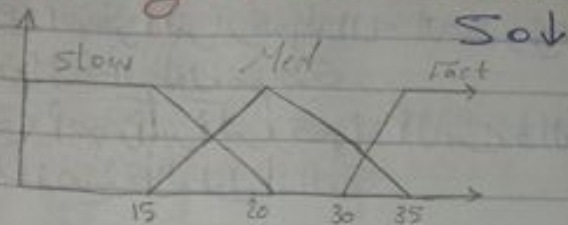
### 2 Trapezoidal membership:



$$\mu_Z(x) = \begin{cases} 0 & -\infty < x \leq b \\ \frac{a(x-b)}{c-b} & b \leq x \leq c \\ a & c \leq x \leq d \\ \frac{-a(x-e)}{e-d} & d \leq x \leq e \\ 0 & e \leq x < \infty \end{cases}$$



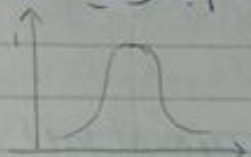
Ex: Show three sets defined graphically to represent the P-set slow, Medium and fast to reflect a way of thinking about values of speed in the range of 0 to 40



Remark:

\* يمكن تعريف مقدار القرب والبعد عن رقم بدرجة انتماء على الصورة:

$$\mu(x) = \frac{1}{1+(x-a)^2}$$



\* المعنى اللغوي لـ Very هو تربع دالة الانتماء.

Ex: Represent fuzzy number  $\tilde{A} = \{\text{real number near } 0\}$  and use it to find  $\tilde{B} = \{\text{real number very near } 0\}$

\* في حالة الفترة المتصلة عند كتابة الفترة نكتب على الصورة

$$\tilde{A} = \int \frac{\mu_A(x)}{x}$$

Sol ↓

$$\tilde{A} = \int \frac{\frac{1}{1+x^2}}{x}$$

$$\tilde{B} = \int \frac{\left(\frac{1}{1+x^2}\right)^2}{x}$$

Basic concepts associated Fuzzy set

□ Support ( $\text{supp}(A)$ )

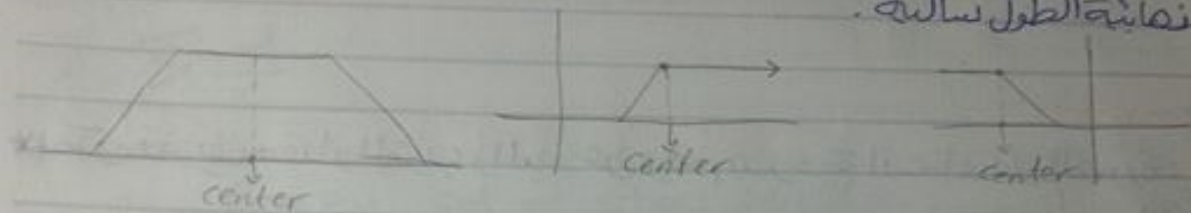
هي طريقة لتحويل الفترة الفازية لفترة عادية بأن نأخذ كل العناصر التي درجة انتمائها أكبر من الصفر.

The support of a fuzzy set  $A$  in Universe  $U$  is a crisp set that contains all the elements of  $U$  that have non zero membership value in  $A$

$$\text{Supp}(A) = \{x \in U : \mu_A(x) > 0\}$$

## [2] Center of fuzzy:

- مركز الفئدة الفاطية رقم يكون :
- ① متوسط الأرقام إذا أخذت دالة العضوية أعلى قيمة في فترة محدودة.
  - ② أصغر أكبر رقم لدالة العضوية إذا كانت دالة الانتماء على فترة لا نهائية الطول موجبة.
  - ③ أصغر أكبر أكبر رقم إذا كانت دالة الانتماء لها أعلى قيمة على فترة لانهاية الطول سالبة.



## [3] Cross<sup>over</sup> point:

A cross over point of  $f$ -set is a point in  $U$  with

$$\mu_A(x) = 0.5$$

نقطة .

هي جميع النقط التي درجة انتمائها 0.5

## [4] The height of $f$ -set:

is the largest membership value.

## [5] Normal $F$ -set

هي الفئدة الفازية التي تحتوي على درجة انتماء أي ارتفاعها 1

## [6] $\alpha$ -cut

هي طريقة نحول فيها الفئدة الفاطية إلى فئة عادية وذلك بأن تأخذ جميع العناصر التي درجة انتمائها أكبر من أو يساوي  $\alpha$  وتكون منها فئة Crisp